

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**LATVIJAS REPUBLIKAS PATENTU VALDE**  
Patent Office of the Republic of Latvia

**APLIECĪBA**  
Certificate

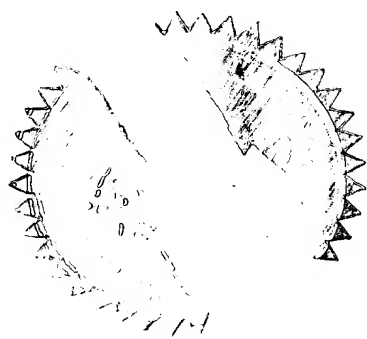
Pieteikuma Nr.  
Application No. **P - 98 - 188**

Apliecinām, ka šeit pievienotie dokumenti ir nākamajā lapā aprakstītā Latvijas Republikas Patentu valdē iesniegtā pieteikuma dokumentu precīzas kopijas:

We hereby certify that the attached documents are true copies from the documents of application described on the following page, as originally filed with the Patent Office of the Republic of Latvia

Latvijas Republikas Patentu valdes direktora uzdevumā  
For the Director of the Patent Office of the Republic of Latvia

M. Strautzele



Rīgā, 2000. gada 04. februārī

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# LATVIJAS REPUBLIKAS PATENTU VALDE

Rīga, Cīradeles iela7(70)  
☒ Pasta adrese:  
a/k 824, Rīga, LV 1010 Latvija

Telefons: 7027344  
Fax +371 7027208

**APLIECĪBAS 2. LAPA**  
Sheet 2 of the Certificate

**IZRAKSTS NO REĢISTRA**  
Extract of Register

Mūsu šifrs  
P-98-188

Mūsu datums  
23.09.1998

- (21) Pieteikuma numurs:  
Application number: **P-98-188**
- (22) Pieteikuma datums:  
Date of filing : **1998. gada 23. septembris**
- (71) Pieteicējs(i):  
Applicant(s): **Sergejs MATASOVŠ;  
Daigas, Daugmales pag., Rīgas raj. LV-2124, LV**
- (54) Izgudrojuma nosaukums:  
Title of the invention: **Endoskops ar vienreizējas lietošanas patronām  
endoskopiskās caurulītes invaginācijai**



IZRAKSTA BEIGAS  
End of Extract

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

22	Saņemšanas datums	Saņemšanas numurs <b>P-98-188</b>	21	Pieteikuma numurs
	Prioritātes datums	51	ISK indeksi <b>6A61B1/005,1/01,1/012</b>	Trūkstošo dokumentu saņemšanas datums Papildinājumu saņemšanas datums

LATVIJAS REPUBLIKAS  
PATENTU VALDEI

ADRESE:

Citadeles 7 (70)  
Rīga, LV-1010  
Tālr. 7027 365  
Fakss 7027 208

IESNIEGUMS  
PAR PATENTA IZDOŠANU  
IZGUDROJUMAM  
PATENT APPLICATION

Pieteikuma šifrs [   
(ja vēlams) ]

54	Uz pievienoto dokumentu pamata lūdzu izdot patentu izgudrojumam ar nosaukumu :  <b>Endoskops ar vienreizējas lietošanas patronām endoskopiskās caurulītes invaginācijai</b>		
73	Patentu lūdzu izdot personai : paredzamais patenta īpašnieks / īpašnieki - vārds, uzvārds / juridiskās personas nosaukums nominatīvā	dzīves / atrašanās vieta, valsts (kods)  <b>Sergejs MATASOVS</b>  <b>Daigas, Daugmales pag., Rīgas raj., LV-2124, LV</b>	
Lūdzu noteikt izgudrojuma prioritāti : <input type="checkbox"/> Konvencijas prioritāte; dokumenta veids: 31 Dok. Nr. 33 Valsts (kods) 32 Datums  <input checked="" type="checkbox"/> Izstādes / cita prioritāte; dokumenta veids: <b>LV patentpieteikums</b> 23 Datums <b>03.10.97</b> <b>P-97-190</b>			
72	Izgudrotājs / izgudrotāji : vārds, uzvārds  <b>Sergejs MATASOVS</b>	dzīves vieta, valsts (kods)  <b>Daigas, Daugmales pag., Rīgas raj., LV-2124, LV</b>	
71	Izgudrojuma pieteicējs / pieteicēji : vārds, uzvārds / juridiskās personas nosaukums nominatīvā  <b>Sergejs MATASOVS</b>	dzīves / atrašanās vieta, valsts (kods)  <b>Daigas, Daugmales pag., Rīgas raj., LV-2124, LV</b>	

Šis iesniegums attiecas uz : ☐ Izdalītu pieteikumu

62 Pamatieteikuma numurs

Pamatieteikuma datums

Pieteikuma publicēšanas nosacījumi:

☐ Publikācija iespējama

☐ Publikācija nav pieļaujama, jo var kaitēt valsts interesēm

☐ Lūdzu publikāciju atlikt uz \_\_\_\_\_ mēnešiem

74 Pilnvarotais: vārds, uzvārds

Atrašanās vieta

Reģistra numurs :

Pilnvaras numurs

Datums

Telefons

70 Adrese sarakstei:  
Adresāta vārds, uzvārds

Adrese, pasta indekss

**Sergejs MATASOVS**

**Raņķa dambis 7/1 - 55  
LV-1048 Rīga**

Telefons

**421677, 7601489**

Telekss

Telefakss

Pielikumu kontrolsaraksts:

- |                                        |                                           |                            |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> | Izgudrojuma apraksts                      | uz <u>8</u> lapām, 3 eks.  |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> | Izgudrojuma formula                       | uz <u>2</u> lapām, 3 eks.  |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> | Rasējumi un tml. materiāli                | uz <u>4</u> lapām, 3 eks.  |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> | Izgudrojuma referāts                      | uz 1 lapas, 3 eks.         |
| 5. <input type="checkbox"/>            | Dokuments par nodevas samaksu             | uz _____ lapām, 1 eks.     |
| 6. <input type="checkbox"/>            | Dokumenti par prioritātes tiesībām        | uz _____ lapām, 1 eks.     |
| 7. <input type="checkbox"/>            | Tiesību nodošanas akts vai tml. dokuments | uz _____ lapām, 1 eks.     |
| 8. <input type="checkbox"/>            | Pilnvara                                  | uz _____ lapām, 1 eks.     |
| 9. <input type="checkbox"/>            | Dokumentu tulkojumi latviešu valodā       | uz _____ lapām, 3 eks.     |
| 10. <input type="checkbox"/>           | Citi dokumenti (nosaukt) :                | uz _____ lapām, _____ eks. |

Pieteicēja/pilnvarotā paraksts

Vārds, uzvārds; amats

**Sergejs MATASOVS**

[Z.v.]

**23.09.98**

Aizpildīšanas datums

Lūdzu neuzrādīt mani kā izgudrojuma autoru dokumentos un materiālos, kas attiecas uz patenta izdošanu šim paraugam.

Paraksts, paraksti \_\_\_\_\_  
Vārds, uzvārds \_\_\_\_\_



## Эндоскоп с одноразовыми патронами для инвагинации эндоскопической трубки

### Описание изобретения

Изобретение относится к медицине, в частности - к трансанальной колоноскопии и энтероскопии, но может быть использовано и в промышленных эндоскопах.

Известно устройство по патенту ФРГ №3329176, включающее транспортируемую в канал эндоскопическую трубку, которая заключена в выворачивающуюся тонкостенную эластичную трубку, которая выполняет роль транспортера-инвагинатора (в дальнейшем - инвагинатора) первой трубки. Инвагинатор в устройстве по патенту ФРГ уложен длинными слоями, параллельными транспортируемой трубке. К недостаткам данного устройства относится непоследовательный сьем слоев инвагинатора, что объясняется их "слипанием" под действием давления воздуха и его неизбежным попаданием в какой-то из промежутков между слоями инвагинатора. Преждевременное выворачивание какого-то слоя исключает из участия в интубации другие слои, расположенные над вывернувшимся.

Известен также кишечный эндоскоп по авторскому свидетельству СССР №1522466 с инвагинатором, имеющем короткие слои, уложенные под прямым углом к транспортируемой им эндоскопической трубке. Этот эндоскоп положен в основу настоящего изобретения и взят за прототип. Эндоскоп-прототип содержит: - источник света; - источник 5 избыточного давления; - эндоскопическую трубку 3 с окуляром 1, блоком управления 2, снабженном коммуникационным ответвлением, упором 11 для пружины 10; - инвагинатор эндоскопической трубки 3, который состоит из вывернутой части 4 и невывернутой части, заключенной в часть 4, причем невывернутая часть инвагинатора плотно прилегает к эндоскопической трубке и уложена перпендикулярно к ней короткими слоями. Со стороны невывернутого конца 7 инвагинатор подпружинен пружиной 10, а место перехода невывернутой части инвагинатора в вывернутую часть 4 ограничено наконечником 6. Кроме того, эндоскоп-прототип содержит: - наружное уплотнение 13 трубки 3, на котором кольцом 16 фиксирован конец 12 вывернутой части 4 инвагинатора; - кольца 8,9 на невывернутом конце 7 инвагинатора; - воздуховод 15 с краном 17, подающий рабочее давление в полость 14 вывернутой части 4 инвагинатора; - анальный расширитель 19. Эндоскопическая трубка 3 прототипа, кроме элементов для передачи света и изображения, каналов для биопсии, подачи газа или жидкости, содержит две пары плотно навитых пружин, заключающих тяги, которые попарно соединяют дистальное кольцо исполнительного механизма сгибания дистального конца трубки и расположенные в пульте 2 ролики для мануальной экстракции тяг.

Первым недостатком эндоскопа-прототипа является некачественная работа его инвагинатора - затруднения введения эндоскопической трубки 3 в уплотнение 13 (см. 42-53 строку а. с. №1522466). Выворачивание инвагинатора должно проходить под наконечником 6, однако, дистальный участок трубки 3 в процессе инвагинации оголяется. Объясняется это как отсутствием зазора между эндоскопической трубкой 3 и невывернутой частью инвагинатора, так и рыхлой структурой последнего, который под действием давления воздуха прилипает к трубке 3. Свободному движению инвагинатора по эндоскопической трубке мешают и ее складки, образующиеся при сгибании дистального конца. В итоге - при рабочем давлении в вывернутой

части инвагинатора пружина не в состоянии сместить его к наконечнику 6. Кроме того, конец 7 инвагинатора, соединенный с двумя кольцами, плохо герметизирует полость 14.

Второй недостаток известных эндоскопов в том, что сгибание их дистального конца возможно лишь до определенного числа изгибов эндоскопической трубки. Конец трубки сгибают вращением двух роликов, каждый из которых соединен со своей парой тяг. Пружинки, заключающие тяги, на дистальном конце продолжают каналы в стенке колец, соединенных между собой карданной связью. Концы тяг припаяны к дистальному кольцу карданного исполнительного механизма сгибания дистального трубки. Извлечение тяги из пружинки наружу сокращает промежутки между карданными кольцами, формируя малый радиус изгиба. При этом дистальное карданное кольцо тянет противоположную тягу в дистальном направлении, обеспечивая увеличение промежутков между кольцами. Разница длин большой и малой полуокружностей изгиба трубки равна произведению « $\pi$ » и диаметра эндоскопической трубки. Японские авторы свидетельствуют, что, при образовании 3-4 петель, дистальный конец эндоскопа блокировался, но биопсионные щипцы продолжали работать. Это различие объясняет формула Л. Эйлера

$$\frac{Q_1}{Q_2} = e^{\alpha f},$$

где: « $Q_1$ » - мануальная сила, осуществляющая экстракцию тяги; « $Q_2$ » - остаточная от « $Q_1$ » сила, приложенная к дистальному карданному кольцу или кусачкам биопсионных щипцов; « $e$ » - основание натурального логарифма; « $\alpha$ » - обороты тяги, выраженные в радианах; « $f$ » - коэффициент трения тяги и пружинки. При фиксированных величинах « $Q_1$ » и « $f$ », величина « $Q_2$ » зависит от величины « $\alpha$ », а последняя у двух последовательно соединенных тяг эндоскопа в два раза больше чем у одной тяги биопсионных щипцов.

Третий недостаток эндоскопа-прототипа - проблемы его эксплуатации. Для повторного использования аппарат необходимо продезинфицировать и простерилизовать. Однако известная обработка эндоскопической трубки и ее каналов не только трудоемка и длительна, но и ненадежна - известны случаи заражения больных СПИДом и другими инфекциями. Подготовка эндоскопа-прототипа к работе, кроме дезинфекции и стерилизации, включает его сборку. Число съемных деталей эндоскопа-прототипа достигает 10, а сама сборка занимает около получаса. Эргономика управления существующими эндоскопами также затрудняет их освоение. Так, левая рука должна держать блок управления, нажимать на его краны, вращать ручки, сгибающие и фиксирующие дистальный конец трубки, а правая рука должна вводить трубку в кишку.

Практика показывает, что введение биопсионных щипцов в эндоскоп, повторяющий все естественные изгибы толстой кишки, невозможно. Это четвертый недостаток прототипа.

Цели настоящего изобретения: - повышение надежности внедрения эндоскопической трубки в исследуемый канал; - обеспечение сгибания ее дистального конца в извилистых каналах; - повышение удобства эксплуатации эндоскопов; - обеспечение введения биопсионных щипцов в эндоскоп, повторяющий естественные изгибы толстой кишки. Достижение указанных целей сделает колоноскопию доступной любому врачу, облегчит ее для эндоскопистов-профессионалов.

Названные цели достигаются тем, что в состав эндоскопа, который содержит: - источник света; - источник давления; - эндоскопическую трубку с блоком управления и коммуникационным



ответвлением, причем эндоскопическая трубка содержит внутри элементы для передачи света и изображения, канал газ/жидкость, биопсионный канал и биопсионные щипцы, две пары пружинок с тягами, которые попарно соединяют исполнительный механизм сгибания дистального конца эндоскопической трубки с расположенными в блоке управления мануальными экстракторами тяг, а снаружи надетую на дистальную часть трубки сжатую пружину, инвагинатор, наконечник, подвижное уплотнение, анальный расширитель, дополнительно введены:

- одноразовый патрон для инвагинации эндоскопической трубки;
- система экстракторов-интракторов тяг;
- существенно измененная эндоскопическая трубка;
- система введения и извлечения биопсионных щипцов.

Надежность внедрения в кишечник и удобство эксплуатации предлагаемого эндоскопа обеспечивает в первую очередь одноразовый стерильный патрон, состоящий (п. 1 формулы): - из гильзы с выступом на проксимальном конце, в которой заключены: презерватив дистальной части эндоскопической трубки, который на проксимальном конце объединен с упором для пружины; сжатая пружина; дистанцер пружины, в котором расположено дистальное уплотнение эндоскопической трубки, закрепленное на невывернутом конце инвагинатора; фиксатор сжатой пружины; инвагинатор в виде полого плотного гибкого цилиндра, который имеет зазор с презервативом и периодические сужения наружного диаметра и расширения внутреннего, причем вывернутый конец инвагинатора закреплен на дистальном конце гильзы; - из надетого на гильзу проксимального уплотнения эндоскопической трубки; - из анального расширителя с каналом в стенке; - из наконечника эндоскопической трубки, объединенного с дистальным концом презерватива, который (наконечник) имеет защитное стекло, канал для мытья стекла и поддува кишечника, элементы для герметичного крепления к эндоскопической трубке. Плотный полый гибкий цилиндр инвагинатора сформован из смятых и плотно сжатых в продольном и поперечном направлениях коротких различной формы слоев выворачивающейся тонкостенной трубки, расположенных под различными углами относительно продольной оси эндоскопической трубки (п. 2 формулы). Кроме того, патрон для инвагинации эндоскопической трубки стыкуется с механизмом ее подачи в виде цилиндра с двумя поршнями, которые соединены между собой дистанцерами и эластичной трубкой, а полость между ними через педальный кран сообщается с источником давления газа, причем полость между проксимальным уплотнением эндоскопической трубки и дистальным поршнем заключает пружину, возвращающую поршни в исходное положение, и через педальный кран соединена с источником вакуума (п. 3 формулы).

Система экстракторов-интракторов тяг имеет пневмо-гидро-мануальный привод и обеспечивает сгибание дистального конца эндоскопической трубки в извилистых каналах. Система включает источники избыточного давления и вакуума, которые соединены с полостями эластичных трубочек, заключающих жидкость и пружинки с тягами, причем трубочки фиксированы к пружинкам нитью, а пружинки выполнены с шагом и заканчиваются на расстоянии от исполнительного механизма сгибания дистального конца, причем тяги на дистальном конце соединены с пружинками, а в блоке управления тяги соединены с мануальными экстракторами-интракторами тяг, которые связаны с элементами, обеспечивающими синхронное поступление

вакуума в полость мануально извлекаемой тяги и поступление избыточного давления в полость вводимой тяги (п. 1 формулы). Дистальный конец экстракторов-интракторов тяг имеет варианты: конец трубочки-можно надеть на цилиндр, а тягу соединить с его поршнем, или конец трубочки соединить с сильфоном, а тягу - с концом последнего (п. 4 формулы). Мануальные экстракторы-интракторы тяг могут быть выполнены в виде штока, а источники давления и вакуума - в виде расположенного на штоке поршня и цилиндра. Элемент, обеспечивающий синхронное поступление вакуума в полость извлекаемой тяги и давления в полость вводимой тяги, может быть выполнен в виде шестеренки, сопрягающейся с зубцами двух штоков (п. 5 формулы). Каждая из двух шестеренок связана только со своей парой тяг, поэтому конец трубки сгибают в два этапа. Крестовина с рычагом управления, центральная часть которой подвижно соединена с корпусом блока управления, а концы - с четырьмя штоками (п. 6 формулы), обеспечивает одномоментное сгибание конца трубки в любом направлении.

Надежность внедрения в исследуемый канал и удобство эксплуатации эндоскопа достигается также благодаря эндоскопической трубке, снабженной: - внутренними складками ее наружной оболочки; - двумя дополнительными воздуховодами, больший из которых открывается боковым отверстием в полость проксимального уплотнения патрона для инвагинации, а меньший - в полость дистального и проксимального презервативов; - участками для герметичного крепления концов презервативов; - проксимальным презервативом (п. 1 формулы). При этом блок управления эндоскопической трубкой выполнен в виде настольного, а кран, подающий рабочее давление в вывернутую часть инвагинатора, расположен в педали (п. 7 формулы).

Система введения и извлечения биопсионных шипцов, включает источники давления и вакуума, которые через кран подключены к полости биопсионного канала, вход в который герметизирует уплотнение биопсионных шипцов, причем наружная поверхность шипцов герметизирована, а их дистальный конец имеет поршень биопсионного канала (п. 1 формулы).

Сущность изобретения поясняется графическими материалами, где на фиг. 1 изображена эндоскопическая трубка с одноразовым патроном для инвагинации, где: а - внешний вид блока управления эндоскопической трубкой, выполненного в виде рукоятки; б - дистальная часть эндоскопической трубки с присоединенным одноразовым патроном для инвагинации; в - продольный разрез патрона; г, д, е - увеличенные фрагменты фиг. 1в. На фиг. 2 изображена система экстракции-интракции тяг с пневмо-гидро-мануальным приводом при прямом положении дистального конца эндоскопической трубки, где: а - состояние элементов системы, заключенных в блоке управления; б - увеличенный фрагмент фиг. 2а; в - дистальная часть эндоскопической трубки с "оголенными" элементами системы (вертикальные стрелки показывают верх-низ эндоскопической трубки); г - увеличенный фрагмент фиг. 2в. На фиг. 3 изображена система экстракции-интракции тяг при согнутом вниз конце эндоскопической трубки, где: а - состояние элементов, расположенных в блоке управления; б - увеличенный фрагмент фиг. 3а; в - дистальная часть эндоскопической трубки с "оголенными" элементами (горизонтальные стрелки показывают направление движения тяг); г, д - увеличенные фрагменты фиг. 3в. На фиг. 4 изображены: а - общий вид нового эндоскопа; б - крестовина с рычагом, который сгибает дистальный конец



эндоскопа в любом направлении; в - устройство механизма подачи эндоскопической трубки; г - система введения и извлечения биопсионных шипцов.

Спецификация цифровых обозначений фиг. 1-4, приведенная в конце описания, и графических материалов прототипа практически совпадает. Новый эндоскоп включает эндоскопическую трубку 3 с блоком управления 2 и коммуникационным ответвлением. Воздуховод 15 и кран 17, расположенный на блоке управления 2 или в педали, соединяют источник рабочего давления с отверстием 21, открывающемся в полость уплотнения 13, которая сообщается с полостью 14 гильзы 22. Дистальная часть гильзы 22 по длине и диаметру соразмерна невывернутой части инвагинатора 23, а проксимальная часть - сжатой пружине 10. Вывернутый конец 12 инвагинатора 23 закреплен на гильзе 22 кольцом 16. Инвагинатор 23 имеет сужения и расширения 24, а также зазор 25 с дистальным презервативом 26. Концы дистального 26 и проксимального 27 презервативов и соответствующие им места трубки 3 имеют участки 28 для взаимного крепления и герметизации. Уплотнение 29 на конце 7 инвагинатора 23 отделяет полость 14 от полости 25, сообщающейся с полостью кишечника. Дистанцер 30 исключает деформацию уплотнения 29 пружиной 10. Концы сжатой пружины 10 опираются на дистанцер 30 и упор 11 на конце 28 презерватива 26. Упор 11, в свою очередь, опирается на выступ 31 гильзы 22. Дистальный конец презерватива 26 заканчивается наконечником 6, имеющем каналы 32 для мытья защитного стекла 33 и поддува кишечника, а также элементы для его механического крепления к эндоскопической трубке 3. На границе узкой и широкой частей гильзы 22 есть участок с промежуточным диаметром, в который вдавлено эластичное кольцо 34, фиксирующее сжатую пружину 10. Канал 35 анального расширителя 19 предназначен для декомпрессии кишечника во время интубации. В трубке 3, кроме перечисленного, расположены эластичные трубочки 36, 37, заключающие пружинки 38, 39 и тяги 40, 41. Трубочки 36, 37 фиксированы к пружинкам 38, 39 нитью 42. Вблизи исполнительного механизма 43 сгибания дистального конца трубки 3 концы трубочек 36, 37 закрыты пробками 44, соединяющими также пружинки 38, 39 с тягами 40, 41. Проксимальные концы трубочек 36, 37 герметично соединены с источниками 45 избыточного давления и вакуума. Проксимальные концы тяг 40, 41 соединены с их мануальными экстракторами-интракторами 46, а последние - с элементом 47, обеспечивающим синхронное поступление вакуума в полость извлекаемой тяги 40 и давления в полость вводимой тяги 41. Эндоскопическая трубка 3 снабжена внутренними складками 48 ее наружной оболочки, воздуховодом 49 и его двумя отверстиями 50 для вакуумной фиксации презервативов 26, 27 к трубке 3, а также снабжена съемной манжетой 51. На блоке управления 2 расположен кран 52 воздуховода 49. Подвижное уплотнение 13 герметично стыкуется с механизмом 53 подачи эндоскопической трубки 3. Педаль 54 управляет механизмом 53 подачи трубки 3, а рычаг 55 осуществляет сгибание ее конца. Цилиндр 56, два поршня 57, дистанцеры 58 и эластичная трубка 59 ограничивают полость 60, которая через кран в педали 54 сообщается с источником давления. Полость 61 включает возвратную пружину 62 и через кран в педали 54 соединена с вакуумом. На биопсионные шипцы 63 надето уплотнение 64 и гайка 65, а на их дистальном конце расположен поршень 66. Гнездо для уплотнения 64 и гайки 65 расположено на входе 67 в биопсионный канал, который вместе с краном 68 размещен на блоке управления 2.

Ориентиром для правильного соединения презерватива 27 и трубки 3 служат нанесенные на них линии. Затем на трубку 3 надевают механизм 53 и навинчивают патрон для инвагинации. Нажатие на кран 52 обеспечит вакуумную фиксацию презервативов 26, 27 к трубке 3. Подготовку эндоскопа к работе завершает введение уплотнения 13 в цилиндр 56.

Уложив больного, патрон смазывают, вводят в прямую кишку и осматривают ее ампулу как жестким ректоскопом. Нажатием на кран 17 повышают давление в полости 14, которое освобождает дистанцер 30 от сцепления с фиксатором 34 и гильзой 22. Освободив таким образом пружину 10, можно приступить к инвагинации трубки 3. Выворачивание инвагинатора 23 и внедрение трубки 3 в ободочную кишку происходит в моменты нажатия на педаль 54 при рабочем давлении в полости 14. Во время эндоскопии кишечник должен быть вздутым. Газ в кишечник поступает постоянно через канал газ/жидкость трубки 3 и далее через канал 32 наконечника 6, предупреждая таким образом попадание кишечного содержимого под защитное стекло 33. Эвакуация газа из кишечника происходит через канал 35 анального расширителя 19.

Сгибание механизма 43 осуществляется с помощью источников 45 избыточного давления и вакуума, мануальных экстракторов-интракторов 46 тяг 40, 41 и с помощью элементов 47, обеспечивающих поступление вакуума в полость трубочки 36, заключающей извлекаемую тягу 40, и избыточного давления в полость трубочки 37, заключающей вводимую тягу 41. Под действием вакуума эластичная трубочка 36 и пружинка 38 укорачиваются. Учитывая, что их дистальный конец соединен с тягой 40, это укорочение облегчает мануальную экстракцию последней. Давление в трубочке 37 удлиняет ее и пружинку 39 в сторону исполнительного механизма 43, облегчая мануальную интракцию тяги 41. Нить 42, навитая на трубочки 36, 37, объединяет их с пружинками 38, 39. Итак, вакуум и давление, укорачивающие и удлиняющие трубочки 36, 37 и пружинки 38, 39, обеспечивают приложение сил к дистальным концам тяг 40 и 41; мануальная экстракция и интракция тяг 40, 41 создает синхронные усилия на их проксимальных концах. Вышеописанным образом исполнительный механизм 43 трубки 3 сгибается вниз. При сгибании механизма 43 вверх все выше перечисленные элементы движутся в противоположных направлениях, а сгибание механизма 43 влево и вправо реализует вторая пара тяг, работающая аналогично. В промежуточные положения механизм 43 сгибают с помощью обеих пар тяг, используя их по очереди. Элемент 47, выполненный в виде крестовины с рычагом 55, обеспечивает одномоментное сгибание исполнительного механизма 43 в любом направлении.

Учитывая, что во время колоноскопии эндоскоп повторяет все естественные изгибы толстой кишки, ее экстубацию не следует форсировать. Анальный расширитель 19, через который следует проводить экстубацию, сводит на нет неприятные ощущения этого процесса.

Значимым вариантом использования изобретения является колоноскоп с эндоскопической трубкой без биопсионного канала. Одноразовый патрон обеспечивает общедоступную атравматичную транспортировку трубки 3 по толстой кишке. Презервативы защищают больного от инфекции, гнездящейся в эндоскопической трубке, а трубку - от инфицирования во время эндоскопии. Эргономика управления таким колоноскопом также делает его доступным любому врачу: во время эндоскопии врач, сидя в кресле, смотрит на экран, одной стопой нажимает на педальный кран 17, другой на педаль 54, правой рукой управляет рычагом 55, а левой рукой, по

мере необходимости, нажимает на кран, омывая защитное стекло 33. Такой колоноскоп нужен прежде всего семейным врачам, гастроэнтерологам, хирургам для регулярного скрининга рака толстой кишки. Отсеив "подозрительных" больных, амбулаторные врачи направят их в стационар для проведения биопсии и другого детального обследования.

Колоноскоп с биопсионным каналом лишен стекла 33. Истощив возможность мануального введения щипцов 63, необходимо посредством уплотнения 64 и гайки 65 герметизировать вход 67 в биопсионный канал и с помощью крана 68 подключить его к источнику давления воздуха. Дальнейшее введение щипцов 63 вглубь осуществляется их мануальной интракцией и давлением газа на поршень 66, а извлечение - переключением крана 68 в положение «вакуум» и мануальной экстракцией щипцов 63.

Спецификация обозначений графических материалов на фиг. 1-4 и на фиг. прототипа:

- 1 - окуляр (только на фиг. прототипа);
- 2 - блок управления с коммуникационным ответвлением;
- 3 - эндоскопическая трубка;
- 4 - вывернутая часть инвагинатора (только на фиг. прототипа);
- 5 - источник рабочего давления в полости 14 (только на фиг. прототипа);
- 6 - наконечник эндоскопической трубки 3;
- 7 - невывернутый конец инвагинатора 23;
- 8,9 - кольца на конце 7 инвагинатора (только на фиг. прототипа);
- 10 - сжатая пружина;
- 11 - упор для пружины 10;
- 12 - вывернутый конец инвагинатора 23;
- 13 - проксимальное уплотнение трубки 3;
- 14 - полость вывернутой части 4 инвагинатора 23;
- 15 - воздуховод, подающий рабочее давление в полость 14;
- 16 - кольцо, фиксирующее конец 12 инвагинатора 23;
- 17 - кран воздуховода 15;
- 18 - манометр (только на фиг. прототипа);
- 19 - анальный расширитель;
- 20 - прямая кишка (только на фиг. прототипа);
- 21 - отверстие воздуховода 15 на трубке 3;
- 22 - гильза патрона для инвагинации;
- 23 - инвагинатор, сформованный в плотный гибкий цилиндр;
- 24 - сужения и расширения цилиндра инвагинатора 23;
- 25 - зазор (полость) между цилиндром инвагинатора 23 и презервативом 26;
- 26 - дистальный презерватив трубки 3;
- 27 - проксимальный презерватив трубки 3;
- 28 - участки на трубке 3 и на концах презервативов 26, 27 для их герметичного соединения;
- 29 - дистальное уплотнение между трубкой 3 и концом 7 инвагинатора 23;
- 30 - дистанцер между пружиной 10 и инвагинатором 23, заключающий уплотнение 29;

- 31 - выступ на гильзе 22 для упора 11;
- 32 - канал в наконечнике 6;
- 33 - защитное стекло наконечника 6;
- 34 - эластичное кольцо, фиксирующее пружину 10 в сжатом состоянии;
- 35 - канал в анальном расширителе 19;
- 36 - нижняя эластичная трубочка экстрактора-интрактора тяг;
- 37 - верхняя эластичная трубочка экстрактора-интрактора тяг;
- 38 - нижняя пружинка экстрактора-интрактора тяг;
- 39 - верхняя пружинка экстрактора-интрактора тяг;
- 40 - нижняя тяга экстрактора-интрактора тяг;
- 41 - верхняя тяга экстрактора-интрактора тяг;
- 42 - нить, фиксирующая эластичные трубочки 36, 37 к пружинкам 38, 39;
- 43 - исполнительный механизм сгибания дистального конца трубки 3;
- 44 - пробка, закрывающая трубочки 36, 37 и соединяющая пружинки 38, 39 с тягами 40, 41;
- 45 - источники давления и вакуума;
- 46 - мануальные экстракторы-интракторы тяг 40, 41;
- 47 - элемент, обеспечивающий экстракцию-интракцию одной или двух пар тяг;
- 48 - складки наружной оболочки трубки 3;
- 49 - воздуховод в полость презервативов 26, 27;
- 50 - дистальное и проксимальное отверстия воздуховода 49 на трубке 3;
- 51 - манжетка;
- 52 - кран воздуховода 49 на блоке управления 2;
- 53 - механизм подачи эндоскопической трубки 3;
- 54 - педаль включения механизма 53;
- 55 - рычаг элемента 47, выполненного в виде крестовины;
- 56 - цилиндр механизма 53;
- 57- поршни цилиндра 56;
- 58 - дистансеры между поршнями 57;
- 59 - эластичная трубка, прикрепленная к поршням 57;
- 60 - герметичная полость, замкнутая эластичной трубкой 59 и цилиндрами 57;
- 61 - герметичная полость, замкнутая уплотнением 13 и дистальным поршнем 57;
- 62 - пружина, возвращающая поршни 57 в исходное положение;
- 63 - биопсионные шипцы;
- 64 - уплотнение входа 67 в биопсионный канал;
- 65 - гайка, фиксирующая уплотнение 64;
- 66 - поршень биопсионных шипцов;
- 67 - вход в биопсионный канал;
- 68 - кран, подающий в биопсионный канал давление или вакуум.



## Формула изобретения

1. Эндоскоп с одноразовыми патронами для инвагинации эндоскопической трубки включающий: - источник света; - источник давления; - эндоскопическую трубку с блоком управления и коммуникационным ответвлением, содержащую внутри элементы для передачи света и изображения, канал для подачи жидкости или газа, биопсионный канал и биопсионные шипцы, две пары плотно навитых пружин с тягами, которые попарно соединяют исполнительный механизм сгибания дистального конца с расположенными в блоке управления мануальными экстракторами тяг, а снаружи надетую на трубку сжатую пружину, инвагинатор, наконечник, уплотнение, анальный расширитель, отличающийся тем, что эндоскоп снабжен:
  - одноразовым патроном, состоящим: - из гильзы с выступом на проксимальном конце, в которой заключены: презерватив дистальной части эндоскопической трубки, объединенный с упором для пружины; сжатая пружина; дистанцер пружины, в котором расположено дистальное уплотнение эндоскопической трубки, закрепленное на невывернутом конце инвагинатора; фиксатор сжатой пружины; инвагинатор в виде полого плотного гибкого цилиндра, который имеет зазор с презервативом, периодические сужения наружного диаметра и расширения внутреннего диаметра, причем вывернутый конец инвагинатора закреплен на дистальном конце гильзы; - из надетого на гильзу проксимального уплотнения эндоскопической трубки; - из анального расширителя с каналом в стенке; - из объединенного с презервативом наконечника эндоскопической трубки, имеющего защитное стекло, канал для мытья стекла и поддува кишечника, элементы для герметичного крепления к эндоскопической трубке;
  - системой экстракторов-интракторов тяг с пневмо-гидро-мануальным приводом, включающей источники давления и вакуума, которые соединены с полостями эластичных трубочек, заключающих жидкость и пружинки с тягами, причем трубочки фиксированы к пружинкам нитью, а пружинки выполнены с шагом и заканчиваются на расстоянии от исполнительного механизма сгибания дистального конца эндоскопической трубки, причем тяги на дистальном конце соединены с пружинками, а в блоке управления - с мануальными экстракторами-интракторами тяг, которые связаны с элементами, обеспечивающими синхронное поступление вакуума в полость мануально извлекаемой тяги и избыточного давления в полость вводимой тяги;
  - эндоскопической трубкой, снабженной: обращенными внутрь поперечными складками ее наружной оболочки; двумя дополнительными воздуховодами с кранами, больший из которых открывается боковым отверстием в полость проксимального уплотнения эндоскопической трубки, а меньший - в полость презервативов; участками для герметичного крепления концов презервативов; проксимальным презервативом;
  - системой введения и извлечения биопсионных шипцов, которая включает источники давления и вакуума, которые через кран подключены к полости биопсионного канала, вход в который герметизирует уплотнение биопсионных шипцов, причем наружная поверхность шипцов герметизирована, а их дистальный конец имеет поршень биопсионного канала.

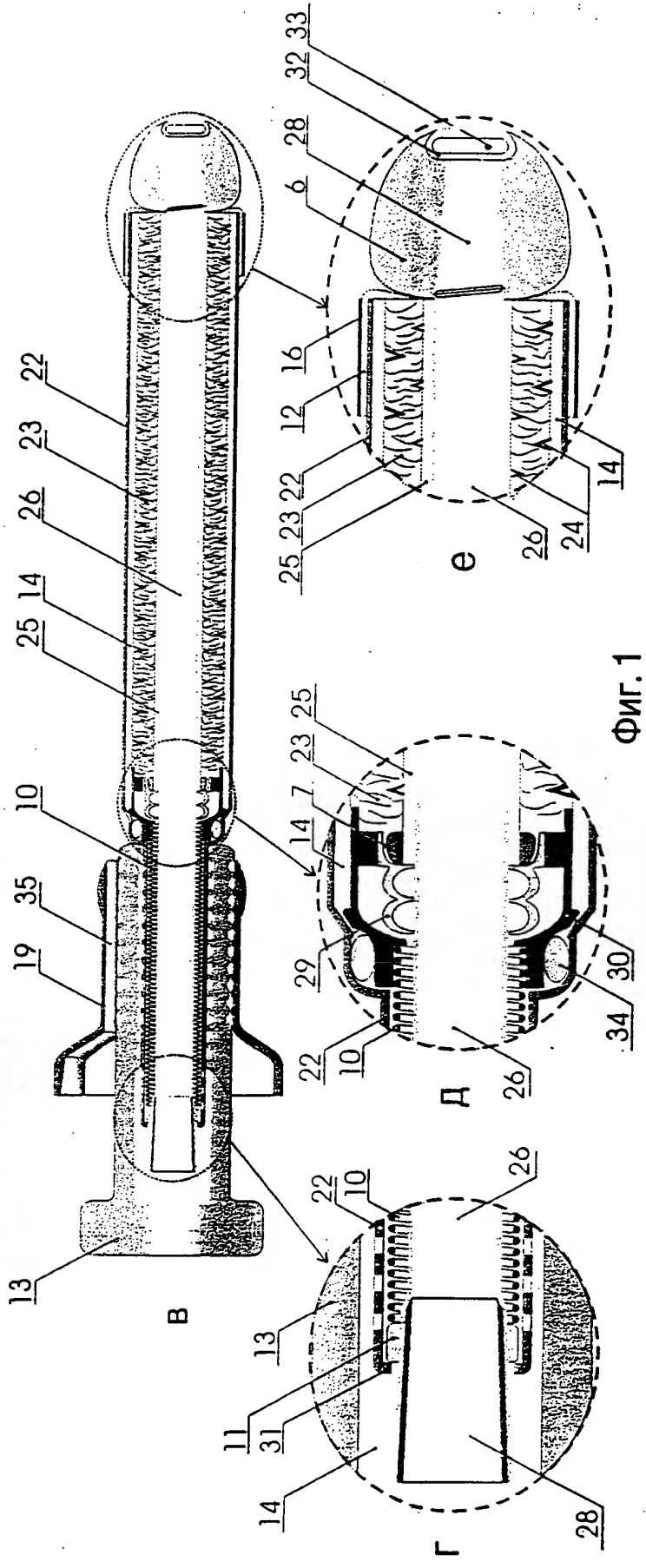
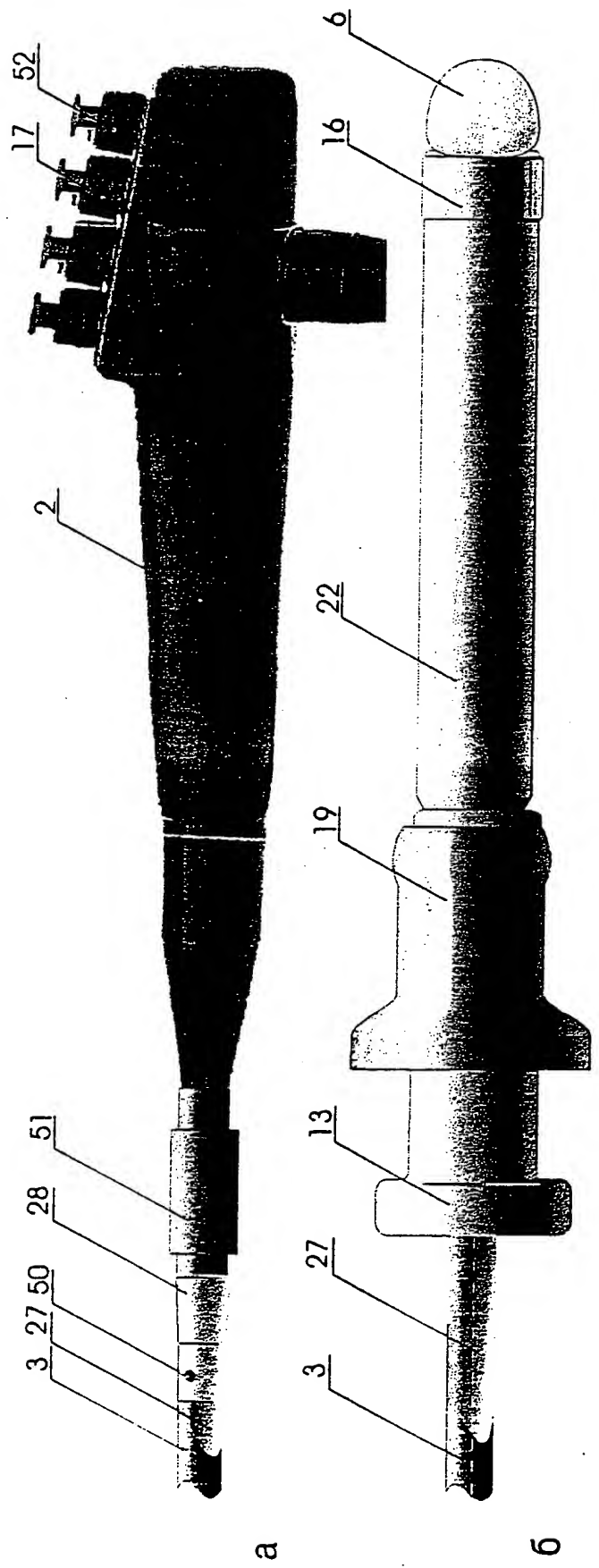
2. Эндоскоп по п. 1, отличающийся тем, что цилиндр инвагинатора сформован из смятых и плотно скатых в продольном и поперечном направлениях коротких различной формы слоев выворачивающейся тонкостенной эластичной трубки, расположенных под различными углами относительно продольной оси эндоскопической трубки.
3. Эндоскоп по п. 1 или 2, отличающийся тем, что проксимальный конец патрона для инвагинации стыкуется с механизмом подачи эндоскопической трубки, который выполнен в виде цилиндра с двумя поршнями, которые соединены между собой дистанцерами и эластичной трубкой, а полость между ними через педальный кран сообщается с источником давления газа, причем полость между проксимальным уплотнением эндоскопической трубки и дистальным поршнем включает пружину, возвращающую поршни в исходное положение, и через педальный кран соединена с источником вакуума.
4. Эндоскоп по п. 1, 2 или 3, отличающийся тем, что дистальный конец трубочек, заключающих пружинки экстракторов-интракторов тяг, соединен с цилиндром, а тяга - с его поршнем, или конец трубочки соединен с сильфоном, а тяга - с его концом.
5. Эндоскоп по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что мануальные экстракторы-интракторы тяг выполнены в виде штока, а источники давления и вакуума - в виде расположенного на штоке поршня и цилиндра, а элемент, обеспечивающий синхронное создание вакуума в полости мануально извлекаемой тяги и давления в полости вводимой, выполнен в виде шестеренки, сопрягающейся с зубцами двух штоков.
6. Эндоскоп по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что элемент, обеспечивающий одновременное синхронное поступление вакуума в полость мануально извлекаемых тяг и давления в полость вводимых тяг, выполнен в виде крестовины с рычагом управления, центральная часть которой подвижно соединена с корпусом блока управления, а концы - со штоками.
7. Эндоскоп по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что блок управления эндоскопической трубкой выполнен в виде настольного, а кран, подающий рабочее давление в полость вывернутой части инвагинатора, расположен в педали.

**Эндоскоп с одноразовыми патронами для инвагинации эндоскопической трубки**

Изобретение относится к медицине. Цели изобретения: - повышение надежности внедрения эндоскопической трубки в исследуемый канал; - обеспечение сгибания дистального конца эндоскопической трубки в извилистых каналах; - повышение удобства эксплуатации эндоскопа; - обеспечение введения биопсионных щипцов в эндоскоп, повторяющий все естественные изгибы толстой кишки. Первую цель реализует инвагинатор эндоскопической трубки в виде плотного цилиндра, который имеет зазор с эндоскопической трубкой и периодические сужения наружного диаметра и расширения внутреннего диаметра. Вторую цель обеспечивает пневмо-гидро-мануальная система экстракции-интракции тяг, сгибающих дистальный конец эндоскопической трубки. Давление и вакуум, синхронно подаваемые в эластичные трубочки, заключающие пружинки и тяги, и одновременная мануальная экстракция-интракция наружных концов тяг осуществляют сгибание дистального конца эндоскопа в извилистых каналах. Третья цель достигается с помощью патрона, состоящего из гильзы, в которой заключен презерватив дистальной части эндоскопической трубки, пружина и инвагинатор, вывернутый конец которого закреплен на дистальном конце гильзы, а на гильзу надето подвижное уплотнение, анальный расширитель и закрытый наконечник эндоскопической трубки. Удобство эксплуатации эндоскопа обеспечивает также новая эндоскопическая трубка, ее проксимальный презерватив, настольный пульт и педали для управления эндоскопом, механизм подачи эндоскопической трубки. Четвертую цель обеспечивает система введения и извлечения биопсионных щипцов с пневмо-мануальным приводом.

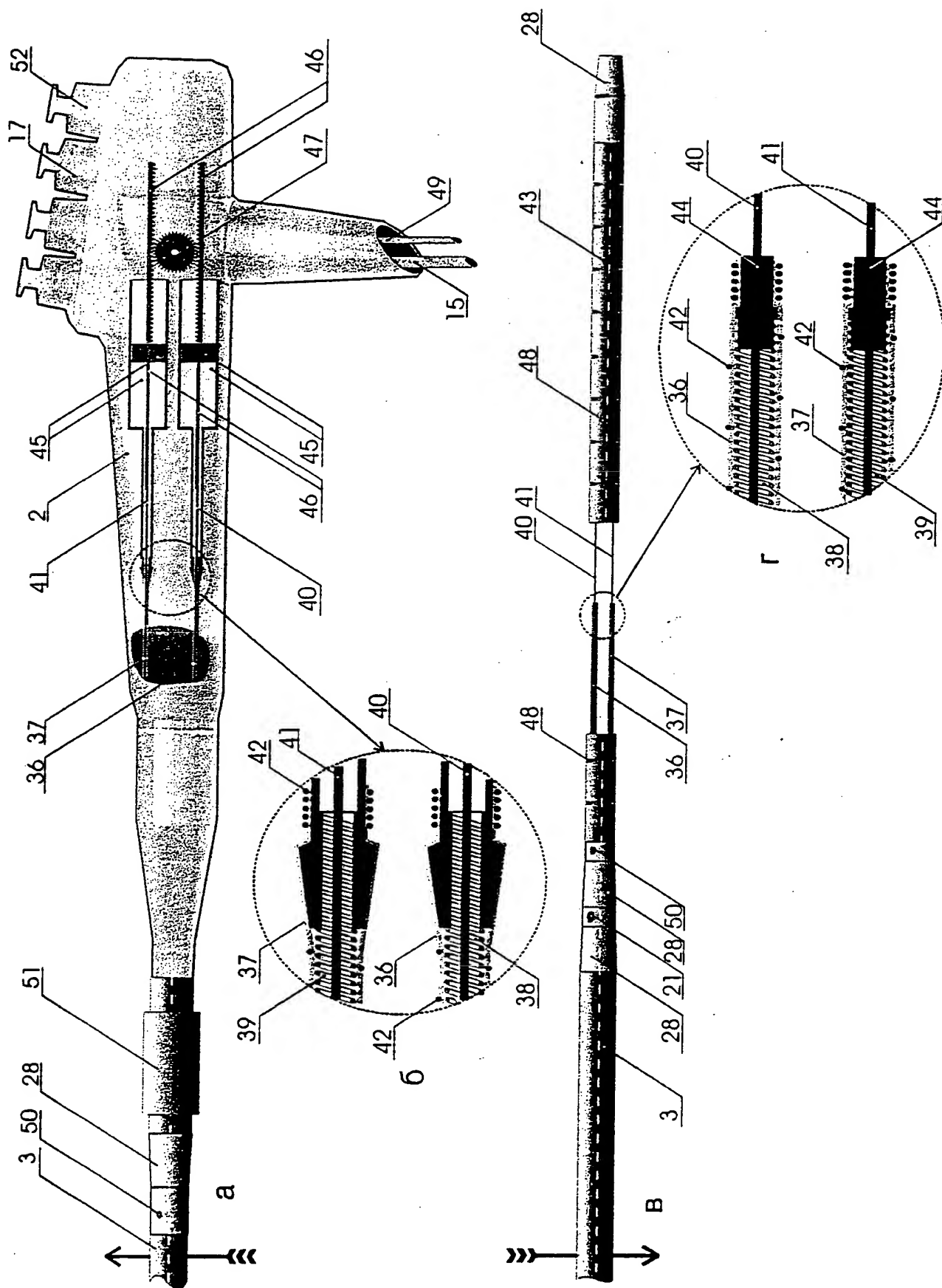
На фиг. 4а показан общий вид предложенного общедоступного диагностического колоноскопа с одноразовыми патронами для инвагинации эндоскопической трубки, который пригоден для скрининга рака толстой кишки.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Фиг. 1

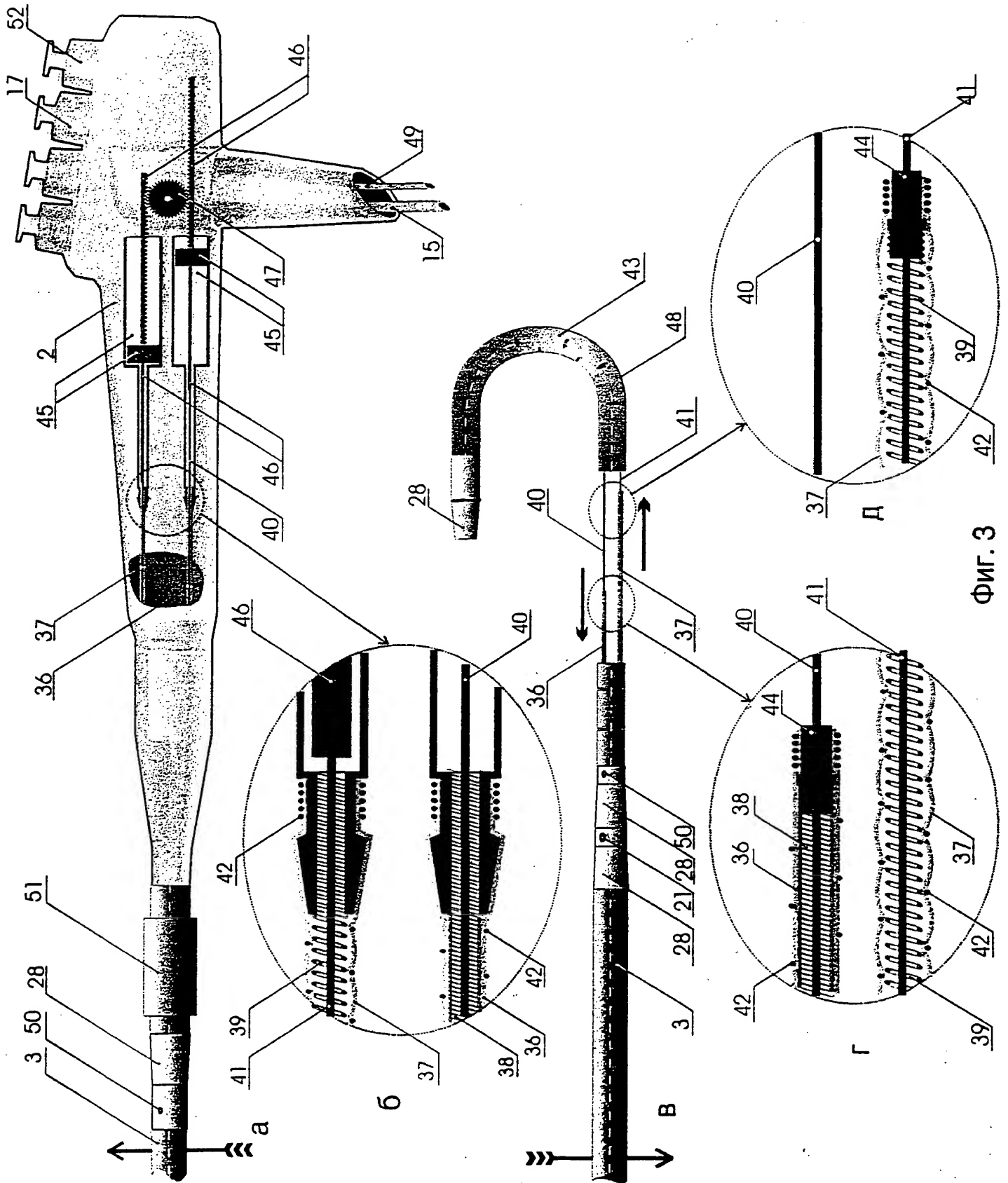
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Фиг. 2

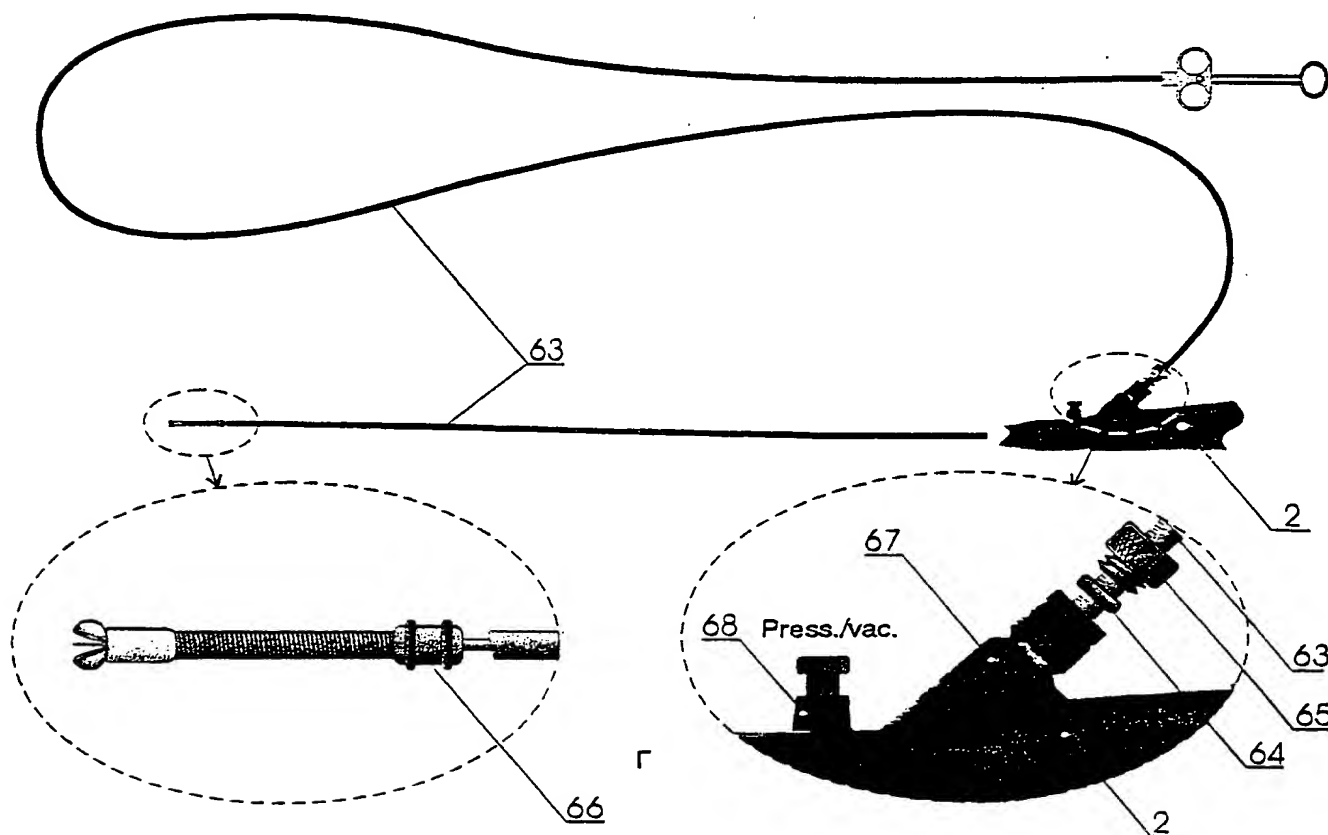
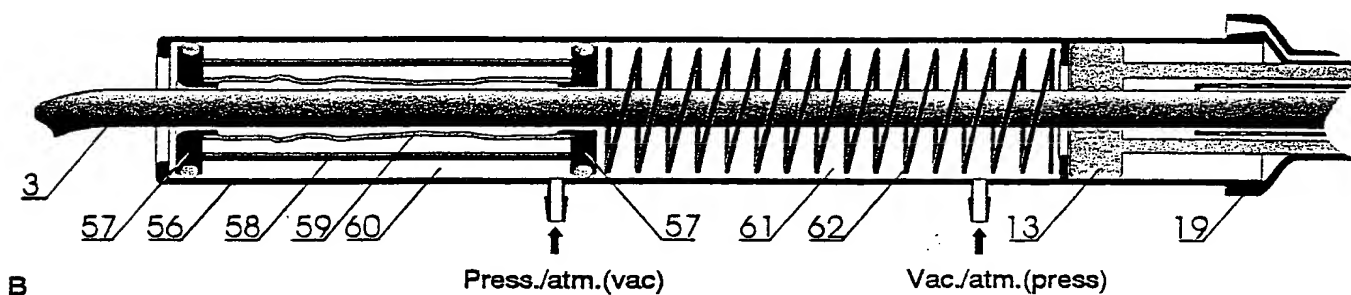
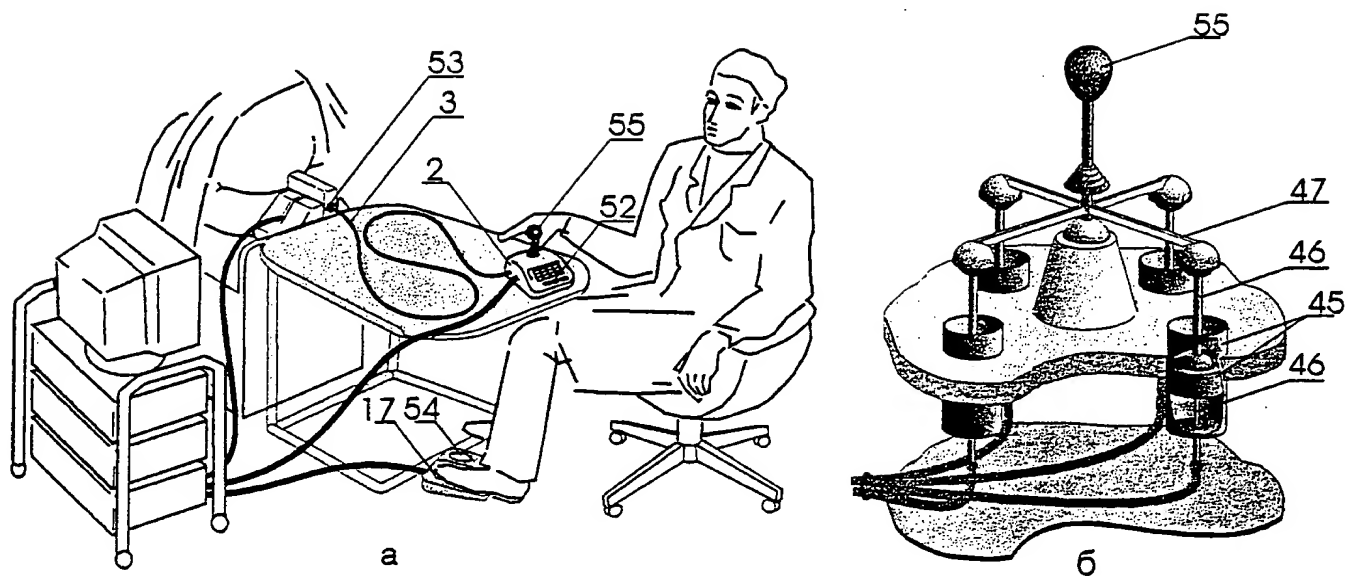
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





Фиг. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Фиг.4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**